

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

1

(11)Publication number : 62-186346

(43)Date of publication of application : 14.08.1987

(51)Int.Cl.

G06F 15/02
G06F 3/147

(21)Application number : 61-028040

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1986

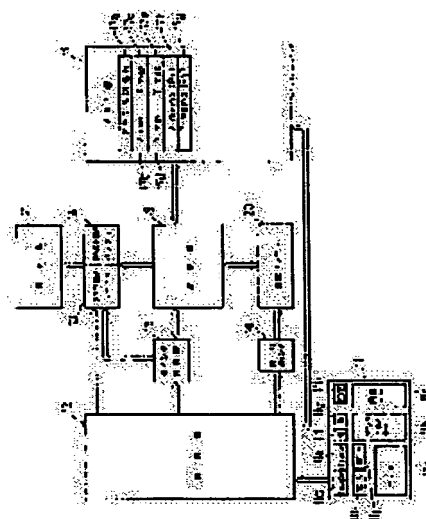
(72)Inventor : TAMIYA MORIHIITO

(54) ELECTRONIC CALCULATOR PROVIDED WITH GRAPHIC DISPLAY FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the magnification/reduction by a simple key operation by executing the magnification/reduction at a predetermined magnification based on a coordinate of a pointer when the pointer is displayed on a display screen and based on a center coordinate displayed when not displayed.

CONSTITUTION: A pointer display means displaying the pointer on a display section and a key input section 11 commanding magnification/reduction are provided in an electronic calculator provided with a graph display function applying graphic display function applying graphic display onto a display section 21 in inputting a function data and a range data. Further, a range change means changing and setting the range data into a new range data while the display coordinate of the pointer by a specific magnification/reduction rate is taken as the center of coordinate according to the key input means and a display control section 12 applying graphic display in response to the range data set newly by the range change means are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-186346

⑬ Int. Cl.⁴G 06 F 15/02
3/147

識別記号

3 1 5

庁内整理番号

G-7343-5B
7341-5B

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月14日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全10頁)

⑮ 発明の名称 グラフ表示機能を備えた小型電子式計算機

⑯ 特 願 昭61-28040

⑰ 出 願 昭61(1986)2月13日

⑱ 発 明 者 田 宮 守 人 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機

株式会社羽村技術センター内

⑲ 出 願 人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

グラフ表示機能を備えた小型電子式計算機

2. 特許請求の範囲

(1) 関数式データ及びレンジデータを入力することにより表示部にグラフ表示を行なうグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機において、

上記表示部上にポインタを表示させるポインタ表示手段と、

拡大／縮小を指示するキー入力手段と、

このキー入力手段に従い、上記レンジデータを、特定の拡大／縮小倍率による上記ポインタの表示座標を座標中心とした新たなレンジデータに変更設定するレンジ変更手段と、

このレンジ変更手段により新たに設定されたレンジデータに応じてグラフ表示を行なう表示制御手段とを具備したことを特徴とするグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機。

(2) 関数式データ及びレンジデータを入力す

ることにより表示部にグラフ表示を行なうグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機において、

上記表示部の中心座標データを算出する算出手段と、

拡大／縮小を指示するキー入力手段と、

このキー入力手段に従い、上記レンジデータを、特定の拡大／縮小倍率による上記算出手段で算出された座標データを座標中心とした新たなレンジデータに変更設定するレンジ変更手段と、

このレンジ変更手段により新たに設定されたレンジデータに応じてグラフ表示を行なう表示制御手段とを具備したことを特徴とするグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は、関数式データ及びレンジデータを入力することにより表示部にグラフ表示を行なうグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機に関する。

〔従来技術とその問題点〕

近年、関数式データ及びレンジデータを入力することにより、表示部にグラフ表示を行なうグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機が製品化されている。この種の小型電子式計算機において、表示されているグラフの一部を拡大して表示させたい場合は、拡大指定のキーを操作すると共に、拡大したい部分の対角2点をポインタで指定する、または拡大したい部分のレンジデータを新たに入力する、あるいは拡大倍率及び拡大を行なう中心座標を指定するなど、各種の方法により拡大表示を実行するようにしていた。

しかしながら上記拡大を行なう方法はいずれも、2点を指定するためのポインタ指定操作、レンジデータを新たに入力するための数値キー操作、拡大倍率及び拡大を行なう中心座標を指定するための数値キー操作、等々、それぞれ操作が複雑であり、面倒臭いものであった。

〔発明の目的〕

この発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、表示部に表示されているグラフを簡単なキー操作で拡大／縮小することのできるグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機を提供することを目的とする。

〔発明の要点〕

この発明は、拡大／縮小を指定するキー入力に対して、表示部画面上にポインタが表示されている場合にはこのポインタの座標を基準として、また、表示部画面上にポインタが表示されていない場合は表示されている座標の中心座標を基準として、予め特定される倍率での拡大／縮小を実行するようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。

第1図はその回路構成を示すもので、11はキー

入力部である。このキー入力部11には、数値データを入力するテンキー11a、演算内容を指定するファンクションキー11b、関数データを入力する関数キー11c、グラフ表示のための関数入力を指定するグラフ(Graph)キー11d、ポインタによるグラフライン上のトレースを指定するトレース(Trace)キー11e、ポインタの左方向への移動を指定する「←」キー(図では「◀」と表わす)11f、同じくポインタの右方向への移動を指定する「→」キー(図では「▶」と表わす)11g、グラフ表示の実行を指定する実行キー(図では「EXE」と表わす)11h、表示グラフの拡大を指定する拡大キー11i、表示グラフの縮小を指定する縮小キー11jが備えられ、これらのキーを操作すると、そのキー操作信号は制御部12に送られる。この制御部12は、キー入力部11からのキー操作信号に従って他の各回路の制御動作を行なうもので、グラフの表示データを記憶するグラフ表示バッファ13、表示グラフの関数式及び表示ポインタの座標データをテキスト表示するためのデ

ータを記憶するテキスト表示バッファ14、ポインタ表示のための制御を行なうポインタ制御部15、グラフ表示、ポインタ表示を行なうための計算実行を指示する実行ポインタ16及びRAM等により構成されるメモリ部17のそれぞれに制御データを送出する。このメモリ部17には、グラフ表示される関数式を記憶するグラフ式記憶部17a、表示画面座標の最大、最小レンジデータを記憶するXminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17e、ポインタの座標データを記憶するXmemレジスタ17f、Ymemレジスタ17gが備えられ、制御部12からの制御指令により演算部19とデータの入出力を行なう。この演算部19は、メモリ部17の他に、ポインタ制御部15、上記実行ポインタ16の指示により関数式データを記憶する数式バッファ20の両者ともデータの入出力を行ない、グラフ表示、レンジ変更及びポインタとその座標データの表示のための演算を行なって、その演算結果を上記グラフ表示バッファ13、テキスト表示バッ

ァ14に出力する。グラフ表示バッファ13、テキスト表示バッファ14は、制御部12、演算部19及びポインタ制御部15から送られてくる種々のデータに応じて表示データを記憶するものであり、その記憶した表示データは表示部21に送られる。この表示部21は、例えば液晶表示素子によるたて64×横96ドットのドットマトリクスで構成され、グラフ表示バッファ13及びテキスト表示バッファ14からのデータにより、関数式、グラフ、ポインタ、ポインタの座標データ等を表示する。

次に上記実施例の動作について説明する。

第2図はキー操作とそれに対応する表示部21の状態を示すものである。初めに、第2図(1)に示すようにグラフキー11dを操作し、跳けて関数キー11cのうちの「S i n」キー、「X」キーを操作する。これらのキー操作により、メモリ部17のグラフ式記憶部17a及びこのグラフ式記憶部17aから演算部19を介して数式バッファ20に、関数式

$$Y = \sin X$$

するドットマトリクスのドット数データによってグラフ表示データを算出し、得られたデータをグラフ表示バッファ13に出力する。そして、グラフ表示バッファ13に記憶されるグラフ表示データにより、表示部21に第2図(2)に示すように、関数式

$$Y = \sin X$$

のグラフ表示が行なわれる。

ここで、第2図(3)に示すように、トレースキー11eを操作すると、このキー操作を制御部12が判断し、グラフ表示バッファ13、ポインタ制御部15、実行ポインタ16及びメモリ部17に制御指令が送出される。この制御指令に対して、メモリ部17のX m i nレジスタ17bの値「-180」が読出され、新たにX m e m oレジスタ17fに入力設定されると共に、この値「-180」が演算部19で数式「 $Y = \sin X$ 」の「X」に代入され、その結果得られる「Y」の値「0」がY m e m oレジスタ17gに入力設定される。このX m e m oレジスタ17fとY m e m oレジスタ17gの記憶する

のデータが記憶設定される。これと共に、このメモリ部17の記憶する同データが表示データとして演算部19を介してテキスト表示バッファ14に記憶され、その結果、表示部21に図示するように

$$\text{Graph: } Y = \sin X$$

なる表示が行なわれるようになる。なお、ここでは図示はしないが、レンジデータとして、X m i nレジスタ17bに「-180」を、X m a xレジスタ17cに「180」を、また、Y m i nレジスタ17dに「-1」を、Y m a xレジスタ17eに「1」をそれぞれ入力設定するものとする。

次いで第2図(2)に示すようにグラフ表示を実行させるべく実行キー11hを操作すると、そのキー操作を制御部12が判断し、グラフ表示バッファ13及びメモリ部17に制御指令を送出する。これによって、メモリ部17のグラフ式記憶部17a、X m i nレジスタ17b、X m a xレジスタ17c、Y m i nレジスタ17d及びY m a xレジスタ17eの記憶データが演算部19に読出される。演算部19では、これらのデータや、さらに表示部21を構成

データ、即ち、ポインタの座標データ「-180」と「0」とが演算部19に読出され、演算されて表示データとされてグラフ表示バッファ13に送られる。グラフ表示バッファ13では、この演算部19からの表示データをポインタ制御部15から送られてくる制御データに従って表示部21に、ポインタとして表示させるもので、表示部21には、第2図(3)に示すようにグラフライン上の最左点がポインタとして点滅表示される。また、これと同時に、例えばX m e m oレジスタ17fの記憶するポインタのX座標データ「-180」が演算部19を介してテキスト表示バッファ14に記憶され、これが表示部21に送られて、画面下部に

「X = -180」なるテキスト表示が行なわれる。

次に第2図(4)に示すように「→」キー11gを複数回連続して操作する。その操作毎にX m e m oレジスタ17fの記憶するポインタのX座標データが更新設定され、また、この更新設定された値と数式バッファ20の記憶する関数式とによって演算が行なわれ、その演算結果がポインタ

のY座標データとしてYメモレジスタ17gに
入力設定される。このXメモレジスタ17fと
Yメモレジスタ17gの記憶するデータは演算
部19に読出され、演算されて表示データとされて
グラフ表示バッファ13に送られると共に、
Xメモレジスタ17fの記憶するデータが演算
部19を介してテキスト表示バッファ14に記憶され、
これが表示部21に送られて、画面下部にテキスト
表示が行なわれる。このようにして表示部21にお
けるポインタは、X座標のプラス方向に1ドット
ずつ移動しながら、グラフライン上をトレースす
るよう表示されると共に、その時点でのポイン
タのX座標データが随時下部に、例えば
「X=60」というようにテキスト表示される。
なお、この時点でのYメモレジスタ17gの記
憶するポインタのY座標データは「0.866」
($\sin 60$)となる。

今、ここで第2図(5)に示すように拡大キー
11iを操作したとすると、そのキー操作に対して
第3図に示す処理が行なわれる。

Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17cの
X座標のレンジデータ「-180」、「180」
と、Xメモレジスタ17fのポインタのX座標
データ「60」により、演算

$$Px + (X_{\max} - X_{\min}) / 2n \\ = 60 + (180 - (-180)) / (2 \times 2) \\ \dots (1)$$

$$Px - (X_{\max} - X_{\min}) / 2n \\ = 60 - (180 - (-180)) / (2 \times 2) \\ \dots (2)$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値
「150」、「-30」を新たなX座標のレンジ
データとしてXmaxレジスタ17c、Xminレ
ジスタ17bに入力設定する。続くステップA04で
は、今度はYminレジスタ17d、Ymaxレジ
スタ17eのY座標のレンジデータ「-1」、「1」
と、Yメモレジスタ17gのポインタのY座標
データ「0.866」により、演算

すなわち第3図は、特定倍率nによるグラフの
拡大表示の処理を示すもので、第2図に示すグラ
フでは具体的な倍率の数値を「2」とする。第3
図においては、まずステップA01に示すように
Xメモレジスタ17f及びYメモレジスタ
17gにデータが記憶されているか否かを判断する。
これは、表示部21にポインタが表示されているか
否かを判断するためのもので、ここではXメモ
レジスタ17fにデータ「60」が、Yメモ
レジスタ17gにデータ「0.866」がそれぞれ
記憶されているので、判断結果はYESとなり、
次にステップA02に進む。ステップA02では、
Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、
Yminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eに
記憶されているレンジデータ「-180」、
「180」、「-1」、「1」と、Xメモレ
ジスタ17f、Yメモレジスタ17gに記憶され
ているポインタの座標データ「60」、
「0.866」が演算部19に読出される。次いで
ステップA03で、これら読出したデータのうち、

$$Py + (Y_{\max} - Y_{\min}) / 2n \\ = 0.866 + (1 - (-1)) / (2 \times 2) \\ \dots (3)$$

$$Py - (Y_{\max} - Y_{\min}) / 2n \\ = 0.866 - (1 - (-1)) / (2 \times 2) \\ \dots (4)$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値
「1.37」、「0.37」を新たなY座標のレ
ンジデータとしてYminレジスタ17d、Yma
xレジスタ17eに入力設定する。これで新たなレ
ンジデータの設定を終わり、次にステップA05に
進んで、メモリ部17のグラフ式記憶部17aからグ
ラフ式データ、この場合は関数式「 $Y = \sin X$ 」
を演算部19に読出す。続くステップA06において、
このグラフ式データと上記ステップA03、A04で
新たにXminレジスタ17b、Xmaxレジスタ
17c、Yminレジスタ17d及びYmaxレジ
スタ17eに入力設定したレンジデータ「-30」、
「150」、「0.37」、「1.37」及び表
示部21のドットマトリクスを構成するドット数デ

ータにより、表示グラフの表示データの演算を行ない、その演算結果をグラフ表示バッファ13に書き込む。そして、続くステップA07において、このグラフ表示バッファ13の記憶する表示データが制御部12とポインタ制御部15の制御指令によって表示部21に送出され、第2図(5)に示すように上記第2図(4)の状態に比して2倍の倍率でポインタを中心として拡大されたグラフの表示が行なわれる。ここでもXメモレジスタ17fの記憶するポインタのX座標データ「60」が演算部19を介してテキスト表示バッファ14に送られるので、表示部21の下部には「X=60」なるテキスト表示がなされる。

また、上記第2図(4)に示した状態で拡大キー11iではなく縮小キー11jを操作した場合、そのキー操作に対しては第4図に示す処理が行なわれる。

すなわち第4図は、特定倍率 $1/n$ によるグラフの縮小表示の処理を示すもので、第2図に示すグラフでは具体的な倍率の数値を「 $1/2$ 」とす

タのX座標データ「60」により、演算

$$Px + (X_{max} - X_{min}) n / 2 \\ = 60 + (180 - (-180)) \times 2/2 \\ \dots (5)$$

$$Px - (X_{max} - X_{min}) n / 2 \\ = 60 - (180 - (-180)) \times 2/2 \\ \dots (6)$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値

「420」、「-300」を新たなX座標のレンジデータとしてXmaxレジスタ17c、Xminレジスタ17bに入力設定する。続くステップB04では、今度はYminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eのY座標のレンジデータ「-1」、「1」と、Yメモレジスタ17gのポインタのY座標データ「0.866」により、演算

$$Py + (Y_{max} - Y_{min}) n / 2 \\ = 0.866 + (1 - (-1)) \times 2/2 \\ \dots (7)$$

る。第4図においては、まずステップB01に示すようにXメモレジスタ17f及びYメモレジスタ17gにデータが記憶されているか否か判断する。これは、表示部21にポインタが表示されているか否かを判断するためのもので、ここではXメモレジスタ17fにデータ「60」が、Yメモレジスタ17gにデータ「0.866」がそれぞれ記憶されているので、判断結果はYESとなり、次にステップB02に進む。ステップB02では、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eに記憶されているレンジデータ「-180」、「180」、「-1」、「1」と、Xメモレジスタ17f、Yメモレジスタ17gに記憶されているポインタの座標データ「60」、「0.866」が演算部19に送出される。次いでステップB03で、これら送出したデータのうち、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17cのX座標のレンジデータ「-180」、「180」と、Xメモレジスタ17fのポイン

$$Py - (Y_{max} - Y_{min}) n / 2 \\ = 0.866 - (1 - (-1)) \times 2/2 \\ \dots (8)$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値

「2.87」、「-1.13」を新たなY座標のレンジデータとしてYmaxレジスタ17e、

Yminレジスタ17dに入力設定する。これで新たなレンジデータの設定を終わり、次にステップB05に進んで、メモリ部17のグラフ式記憶部17aからグラフ式データ、この場合は関数式

「 $Y = \sin X$ 」、を演算部19に送出す。続くステップB06において、このグラフ式データと上記ステップB03、B04で新たにXminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d及びYmaxレジスタ17eに入力設定したレンジデータ「-300」、「420」、

「-1.13」、「2.87」及び表示部21のドットマトリクスを構成するドット数データにより、表示グラフの表示データの演算を行ない、その演算結果をグラフ表示バッファ13に書き込む。そして、

続くステップB 07において、このグラフ表示バッファ13の記憶する表示データが制御部12とポイント制御部15の制御指令によって表示部21に送出され、第2図(6)に示すように上記第2図(4)の状態に比して1/2倍の倍率でポイントを中心として縮小されたグラフの表示が行なわれる。ここでもXメモレジスタ17fの記憶するポイントのX座標データ「60」が演算部19を介してテキスト表示バッファ14に送られるので、表示部21の下部には「X=60」なるテキスト表示がなされる。

上記は表示部21の画面上にポイントが表示されている場合に拡大キー11iあるいは縮小キー11jを操作し、ポイントの座標を拡大/縮小の中心点として拡大/縮小を実行した場合の動作であるが、表示部21の画面上にポイントが表示されていない場合に拡大キー11iあるいは縮小キー11jを操作すると、その時点での表示画面の中心座標を拡大/縮小の中心点としてグラフの拡大/縮小が行なわれる。以下その動作について説明する。

$$\begin{aligned} & (X_{\max} + X_{\min}) / 2 \\ & + (X_{\max} - X_{\min}) / 2n \\ & = (180 + (-180)) / 2 \\ & + (180 - (-180)) / (2 \times 2) \\ & \dots (9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (X_{\max} + X_{\min}) / 2 \\ & - (X_{\max} - X_{\min}) / 2n \\ & = (180 + (-180)) / 2 \\ & - (180 - (-180)) / (2 \times 2) \\ & \dots (10) \end{aligned}$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値「90」、「-90」を新たなX座標のレンジデータとしてXmaxレジスタ17c、Xminレジスタ17bに入力設定する。続くステップA10では、今度はYminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eのY座標のレンジデータ「-1」、「1」により、演算

すなわち、上記第2図(2)に示したポイントが表示されていない状態で、次に第2図(7)に示すように拡大キー11iを操作したとすると、そのキー操作に対して第3図に示す処理が行なわれる。

第3図においては、まずステップA01に示すようにXメモレジスタ17f及びYメモレジスタ17gにデータが記憶されているか否か判断する。ここではXメモレジスタ17f、Yメモレジスタ17g共にデータは記憶されていないので、判断結果はNOとなり、次にステップA08に進む。ステップA08では、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eに記憶されているレンジデータ「-180」、「180」、「-1」、「1」が演算部19に読出される。次いでステップA09で、これら読出したデータのうち、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17cのX座標のレンジデータ「-180」、「180」により、演算

$$\begin{aligned} & (Y_{\max} + Y_{\min}) / 2 \\ & + (Y_{\max} - Y_{\min}) / 2n \\ & = (1 + (-1)) / 2 \\ & + (1 - (-1)) / (2 \times 2) \\ & \dots (11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (Y_{\max} + Y_{\min}) / 2 \\ & - (Y_{\max} - Y_{\min}) / 2n \\ & = (1 + (-1)) / 2 \\ & - (1 - (-1)) / (2 \times 2) \\ & \dots (12) \end{aligned}$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値「0.5」、「-0.5」を新たなY座標のレンジデータとしてYmaxレジスタ17e、Yminレジスタ17dに入力設定する。ここで、上記(9)式及び(10)式における第1項

$$(180 + (-180)) / 2$$

や、(11)式及び(12)式における第1項

$$(1 + (-1)) / 2$$

は、いずれもレンジデータから中点の座標データを算出するためのものである。こうして新たなレ

レンジデータの設定が終わると、次にステップA05に進んで、メモリ部17のグラフ式記憶部17aからグラフ式データである関数式データ

「 $Y = \sin X$ 」を演算部19に読出す。続くステップA06において、このグラフ式データと上記ステップA08、A09で新たにXminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d及びYmaxレジスタ17eに入力設定したレンジデータ「-90」、「90」、「-0.5」、

「0.5」及び表示部21のドットマトリクスを構成するドット数データにより、表示グラフの表示データの演算を行ない、その演算結果をグラフ表示バッファ13に書込む。そして、続くステップA07において、このグラフ表示バッファ13の記憶する表示データが制御部12の制御指令によって表示部21に送出され、第2図(7)に示すように上記第2図(2)の状態に比して2倍の倍率でそれまでの表示画面の中心座標を中心として拡大されたグラフの表示が行なわれる。

また、上記第2図(2)に示したポインタの表

$$\begin{aligned} & (X_{\max} + X_{\min}) / 2 \\ & + (X_{\max} - X_{\min})n / 2 \\ = & (180 + (-180)) / 2 \\ & + (180 - (-180)) \times 2/2 \\ & \dots (13) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (X_{\max} + X_{\min}) / 2 \\ & - (X_{\max} - X_{\min})n / 2 \\ = & (180 + (-180)) / 2 \\ & - (180 - (-180)) \times 2/2 \\ & \dots (14) \end{aligned}$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値「360」、「-360」を新たなX座標のレンジデータとしてXmaxレジスタ17c、Xminレジスタ17bに入力設定する。続くステップB10では、今度はYminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eのY座標のレンジデータ「-1」、「1」により、演算

示されない状態で拡大キー111ではなく縮小キー112を操作した場合、そのキー操作に対して第4図に示す処理が行なわれる。

第4図においては、まずステップB01に示すようにXmemレジスタ17f及びYmemレジスタ17gにデータが記憶されているか否かを判断する。ここではXmemレジスタ17f、Ymemレジスタ17g共にデータは記憶されていないので、判断結果はNOとなり、次にステップB08に進む。ステップB08では、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、Yminレジスタ17d、Ymaxレジスタ17eに記憶されているレンジデータ「-180」、「180」、「-1」、「1」が演算部19に読出される。次いでステップB09で、これら読出したデータのうち、Xminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17cのX座標のレンジデータ「-180」、「180」により、演算

$$\begin{aligned} & (Y_{\max} + Y_{\min}) / 2 \\ & + (Y_{\max} - Y_{\min})n / 2 \\ = & (1 + (-1)) / 2 \\ & + (1 - (-1)) \times 2/2 \\ & \dots (15) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (Y_{\max} + Y_{\min}) / 2 \\ & - (Y_{\max} - Y_{\min})n / 2 \\ = & (1 + (-1)) / 2 \\ & - (1 - (-1)) \times 2/2 \\ & \dots (16) \end{aligned}$$

を行ない、それぞれの演算で得られた数値「2」、「-2」を新たなY座標のレンジデータとしてYmaxレジスタ17e、Yminレジスタ17dに入力設定する。こうして新たなレンジデータの設定が終わると、次にステップB05に進んで、メモリ部17のグラフ式記憶部17aからグラフ式データである関数式データ「 $Y = \sin X$ 」を演算部19に読出す。続くステップB06において、このグラフ式データと上記ステップB08、B09で新たにXminレジスタ17b、Xmaxレジスタ17c、

Yminレジスタ17d及びYmaxレジスタ17eに入力設定したレンジデータ「-360」、「360」、「-2」、「2」及び表示部21のドットマトリクスを構成するドット数データにより、表示グラフの表示データの演算を行ない、その演算結果をグラフ表示バッファ13に書込む。そして、続くステップB07において、このグラフ表示バッファ13の記憶する表示データが制御部12の制御指令によって表示部21に送出され、第2図(8)に示すように上記第2図(2)の状態に比して1/2倍の倍率でそれまでの表示画面の中心座標を中心として縮小されたグラフの表示が行なわれる。

なお、上記実施例では拡大/縮小の倍率として予め特定される数値を用いるようにしたが、これは、例えば、拡大キー11i、縮小キー11jのキー操作時間をカウントし、そのカウント値に応じて倍率を変化させるようにする方法や、あるいは拡大キー11i、縮小キー11jの連続して操作されるキー操作回数をカウントし、そのカウント値に応

じて倍率を変化させるようにする方法なども考えることができる。

[発明の効果]

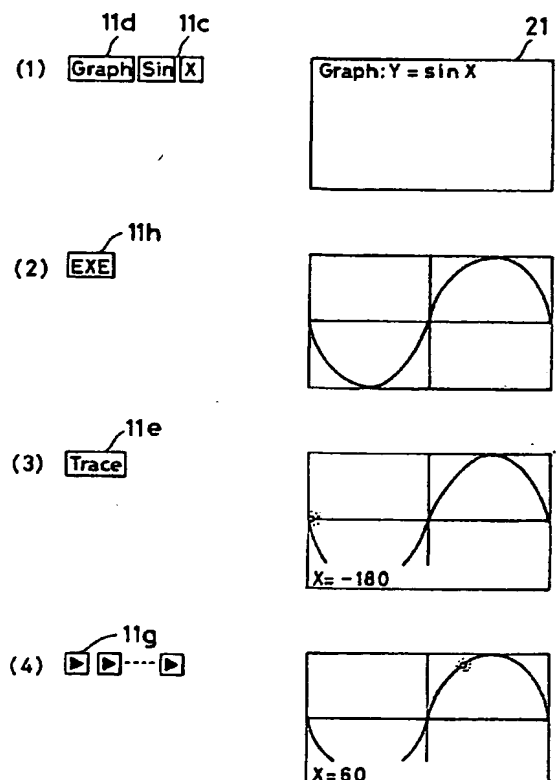
以上詳記したようにこの発明によれば、拡大/縮小を指定するキーを操作するだけで、表示部画面上にポイントが表示されている場合にはこのポイントの座標を基準として、また、表示部画面上にポイントが表示されていない場合は表示されている座標の中心座標を基準として、予め特定される倍率での拡大/縮小を実行するようにしたので、面倒なキー操作することなく表示部に表示されているグラフを簡単なキー操作で拡大/縮小することのできるグラフ表示機能を備えた小型電子式計算機を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

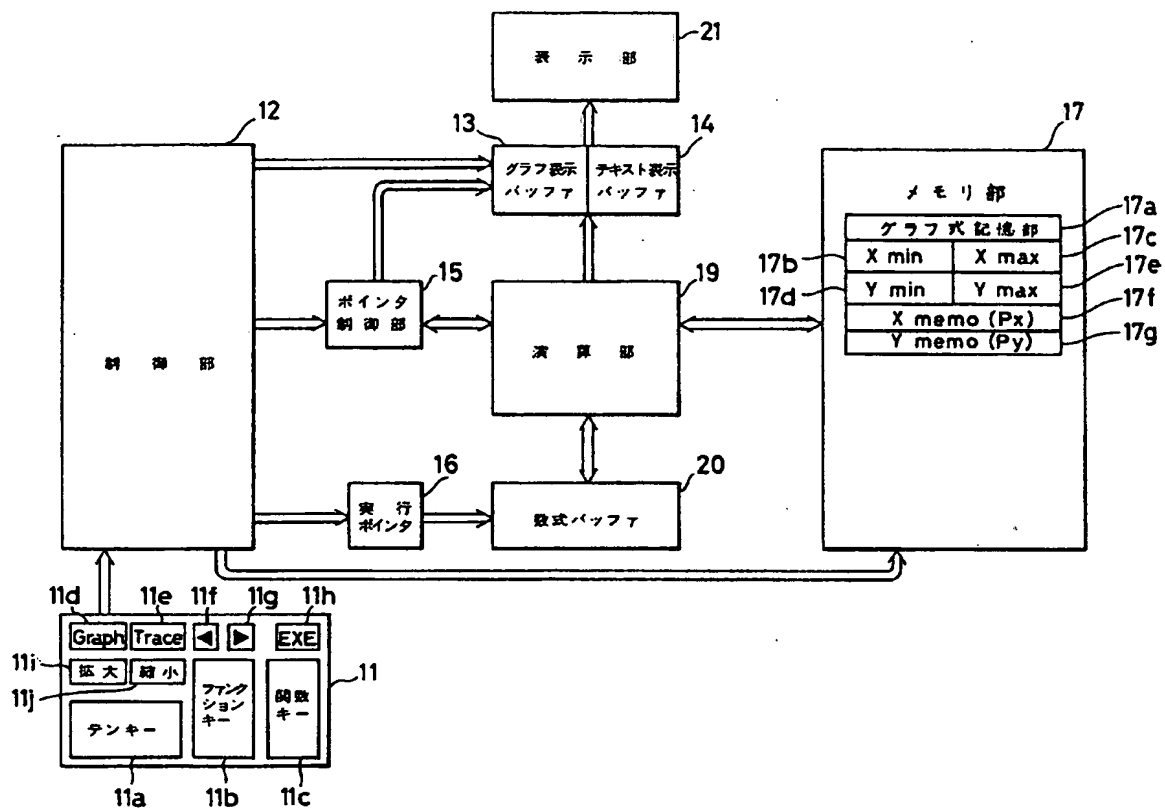
図面はこの発明の一実施例を示すものであり、第1図は回路構成を示すブロック図、第2図はキー操作とそれに対応する表示部の状態を示す図、

第3図は拡大キーの操作に対する処理内容を示すフローチャート、第4図は縮小キーの操作に対する処理内容を示すフローチャートである。

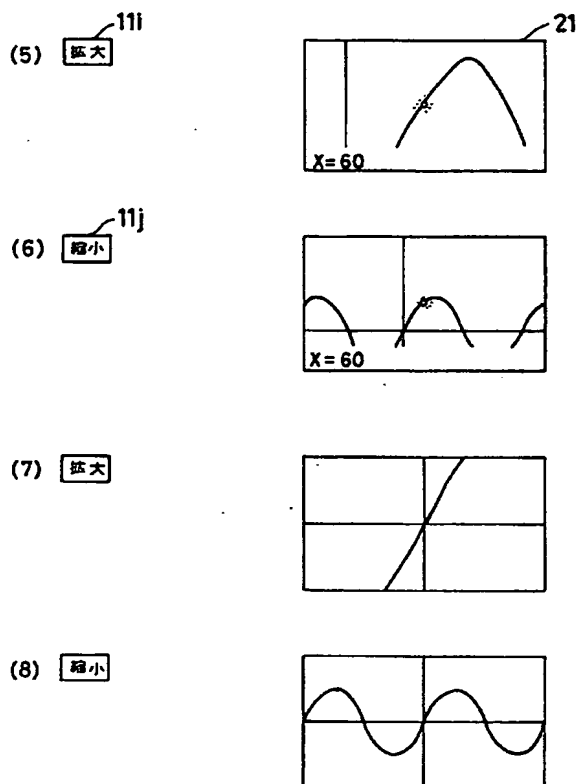
11…キー入力部、11a…テンキー、11b…ファンクションキー、11c…関数キー、11d…グラフ(Graph)キー、11e…トレース(Trace)キー、11f…「←」(◀)キー、11g…「→」(▶)キー、11h…実行(EXE)キー、11i…拡大キー、11j…縮小キー、12…制御部、13…グラフ表示バッファ、14…テキスト表示バッファ、15…ポイント制御部、16…実行ポイント、17…メモリ部、19…演算部、20…数式バッファ、21…表示部。



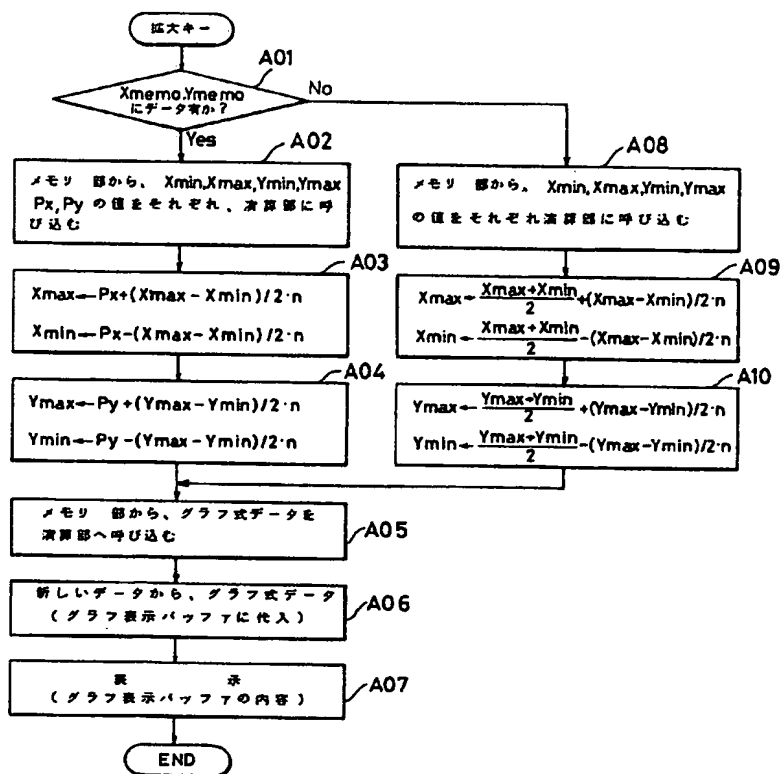
第 2 図



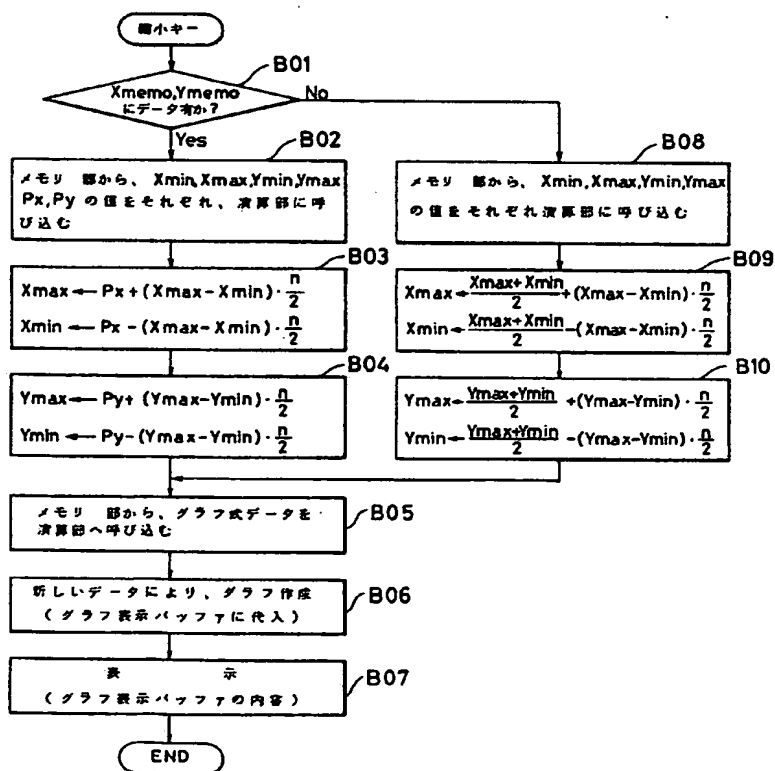
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

Family list

1 family member for:

JP62186346

Derived from 1 application.

**1 ELECTRONIC CALCULATOR PROVIDED WITH GRAPHIC DISPLAY
FUNCTION**

Publication Info: JP62186346 A - 1987-08-14

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

1